CNC 旋盤の技術習得

後藤伸太郎

工学系技術支援室　装置開発技術系

概要

装置開発技術系にある CNC 旋盤の技術習得のため、平成２２年度、オークマ株式会社の NC スクールを受講したが、その後ほとんど扱っていなかった。今回 CNC 旋盤を使用しないと加工が難しい業務依頼を担当したので、その加工を通して技術習得をすることを試みた。その内容は刃物の取り付けを始めとする段取り、対話型プログラミング、自動運転など一連の操作である。さらに三次元測定機を用いて公差を満たすことを確認した。図１は装置開発技術系の CNC 旋盤を示す。

図１．装置開発技術系の CNC 旋盤

1　担当した業務

以下の２件を担当した。

1.1　大岡研究室「アルミドーム」

情報科学研究科複雑系科学専攻の大岡研究室にて使用される実験装置「CMOS 触角センサ」の一部の部品である「アルミドーム」の製作を担当した。図面を図２に示す。

外側と内側に半球形状を有するシェル形状の部品であり、CNC 旋盤での加工が必要であった。加工手順を図３に示す。まず CNC 旋盤を用いてφ30 のアルミ丸棒から製品外側の形状を削り出す。次に半球部分の穴を加工するが、この加工は CNC 旋盤では不可能であるため汎用フライス盤を用いて行う。最後に CNC 旋盤に治具を用いて取付け製品内側の加工を行い完成する。

図２　アルミドームの図面

手順１　外側を加工

手順２　フライス盤にて穴あけ加工

手順３　治具を用いて内側を加工

完成

図３　アルミドームの加工手順

装置開発ファクトリーの CNC 旋盤は対話型プログラミング機能が搭載されている。対話方式で製品の形状、寸法や加工条件を入力するとプログラムが自動生成される。手順３の内側を加工する際、自動生成されたプログラムでは問題が発生し手動で変更が必要があった。

加工終了時に製品が薄肉になるため、取り付けの把握力によりつぶれないよう専用の治具を製作して用いた。図４に内側の加工の模式図を示す。まず使用する内径切削用の刃物径よりわずかに大きな径のドリルで可能な限り深く穴をあける。その後、端面切削を繰り返すように荒切削を行い最後に仕上切削を行う手順である。

図４　内側の加工模式図

この荒切削の途中、半球の頂点付近で刃物が欠けてしまう問題が発生した。これは刃物が切込方向へ移動する速度が速すぎたためであると考えた。プログラムの構文を調べたところ切込速度に対応する部分が分かったので端面切削と同じ速度に変更した。再度加工をしたところ刃物が欠けることなく加工が終了し、問題は解決した。

完成したアルミドームが指定された寸法公差を満たしている事を確認するため三次元測定機（図５）を用いて寸法を測定した。測定結果を図６に示す。

図５　三次元測定機　　　　　　　図６　測定結果

寸法公差は外側がφ29h7 すなわちφ28.979～φ29.000、内側がφ27H7 すなわちφ27.000～φ27.021 と指定されているので、測定結果から寸法公差を満たしている事を確認できた。

1.2　ものづくり講座スターリングエンジンの部品

装置開発技術系が技術支援を行っている創造工学センター地域貢献事業である、ものづくり講座において使用するスターリングエンジンの部品の製作を試みた。図７に示す加熱ヘッドと冷却ヘッドの製作を担当した。

図７　加熱・冷却ヘッド

この加工には外径、内径、端面の切削の他に、X 軸・Z 軸方向にネジ穴の加工を行う必要がある。装置開発ファクトリーの CNC 旋盤はこの加工を可能にするミーリング機能が搭載されているので製作を試みた。

しかし、テスト運転中に刃物をチャックと材料にぶつける事故を起こしてしまった。刃先位置入力の際に Z 軸方向の入力を間違えたこと、またテスト運転中にも関わらずシングルブロック運転のスイッチを入れていなかったことが原因であった。本来はシングルブロック運転でテスト運転する事により刃物が加工開始点まで高速移動する際の速度調節機能が有効になるため、間違いに気付き加工を停止する時間的余裕がうまれる。事故直後の様子を図８に、変形した材料を図９に示す。

図８　事故直後の様子
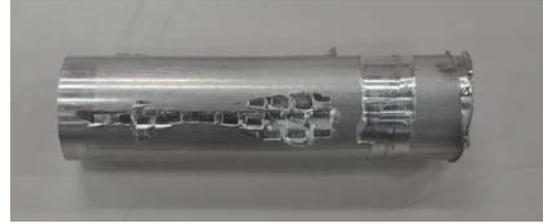
図９　変形した材料（A2017 φ30）

事故の後に異常の有無を検査したところ、刃物台角度と刃物割出角度にズレが生じている事が分かった。その後取扱説明書に載っている手順に従い精度修正を完了した。

2　今後の課題

前述の事故のために機械の精度修正が必要となり時間が無くなったため、ミーリング機能の技術習得ができなかった。今後の業務依頼を通して再度技術習得を試みていきたい。

3　まとめ

本研修を通して次のような技術を習得した。

- CNC 旋盤を用いて業務依頼の加工を行い、外形、端面、内径の加工を通して機械の一連の操作技術を習得した。
- 対話型プログラム自動生成機能により生成されたプログラムを変更することを通してプログラムコードの理解へとつながった。
- 三次元測定機を用いて指定された寸法公差を満たしている事を確認した。
- オプション機能であるミーリング機能の技術習得を試みたが、その際刃物をチャックと材料にぶつける事故を起こしてしまった。ミーリング機能の技術習得は中断せざるを得なかったが、その後に精度修正の手順を一通り行ったことも CNC 旋盤を扱う上で今後の業務遂行に役立つと考えている。
- ミーリング機能の技術習得は今後の課題として残ったが、基本的な操作技術を習得でき、スキルアップにつながった。

4　謝辞

このような研修の機会を与えて下さった、技術部、装置開発技術系の皆さまに心から感謝いたします。今後の業務にしっかり役立てていきたいと思います。